

- **B.01 – 03 Ergonomie.**

Ergonomie is de wetenschap die zich bezighoudt met de mogelijkheden en de beperkingen van het menselijk lichaam en het aanpassen van het werk aan de mens (het mag niet andersom). Het is een zeer uitgebreid vakgebied. In dit hoofdstuk vinden we de onderwerpen 'lawaai' en 'lichamelijke belasting' terug. Dat zijn namelijk zaken waar bijna iedereen wel eens mee te maken heeft. Zowel Lawaai als tillen zijn belastend voor het lichaam. De ergonomie heeft geholpen om te bepalen wat er nog toelaatbaar is en wat niet. Tijdens het werk wordt het lichaam van de mens belast. Die belasting bestaat uit inspanning (tillen), beweging (traplopen) en de houding (bukken) die tijdens het werk wordt aangenomen. Niet alleen de inspanning die de mens levert is bepalend voor de belasting; ook de omstandigheden en de werkomgeving zijn elementen die de 'zwaarte' van het werk bepalen, zoals licht, geluid, klimaat en trillingen. De mens en zijn werkomgeving kunnen worden gezien als een 'systeem'.

Inhoud.

1. Tillen.
2. De werkplek en lawaai.
2. Lichamelijke en mentale belasting (tillen)
3. Werkplek en trillingen
4. Klimatologische omstandigheden
5. Verlichting

Tillen

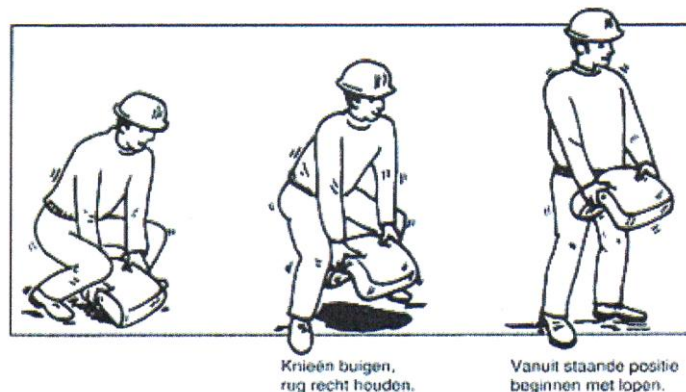
Gevaren bij handmatig tillen en verplaatsen zijn:

- rugblessures door verkeerd tillen;
- vallen van de last door onvoldoende grip.

Als er geen handvaten of goede uitsparingen zijn om de last stevig onder controle te houden, dan is die kans groter. Dan kunnen ook de vingers gemakkelijk bekneld raken, bij het neerzetten van de last

Rugblessures kunnen ook op de lange termijn ontstaan. Het is een belangrijke reden voor afkeuren van werknemers. Daarom moet degene die tilt er vooral op letten met een rechte rug en gebogen knieën te tillen. Wanneer de last zo dicht mogelijk tegen het lichaam aan wordt gehouden, is de belastende kracht op de armen en de rug het kleinst. Zo mogelijk regelmatig van houding wisselen is ook verstandig. Hierdoor voorkom je een slopende, langdurige belasting van hetzelfde deel van je lichaam.

Ook werkkleding en PBM zijn van belang. Goede kleding voorkomt plaatselijke afkoeling en veiligheidsschoenen kunnen letsel voorkomen of beperken als de last valt. Zorg zo mogelijk vooraf, dat je een goede grip hebt op de last, bijvoorbeeld door middel van een band om de last of het maken van uitsparingen in de verpakking.



- De werkgever moet zorgen voor instructie en training over veilig tillen en verplaatsen van lasten.
- Het geadviseerde maximale te tillen gewicht is **25 kg**.
- Gebruik de juiste til houding en gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals veiligheidskleding, handschoenen en veiligheidsschoeisel.

De werkgever is verplicht om passende hulpmiddelen te laten gebruiken. Als deze niet voldoende bescherming bieden, dan moet het werk op een andere manier worden georganiseerd.

Hulpmiddelen bij het tillen zijn bijvoorbeeld: tangen voor bakstenen, magneten voor stalen platen, zuignappen voor glas en steekwagentjes, palletdraggers of boodschappenkarretjes voor zware lasten.

2. De werkplek en lawaai.

Te veel geluid is schadelijk voor de mens. De gevaren van lawaai zijn hinder, tijdelijke gehoorvermindering en een vermindering van de spraakverstaanbaarheid, waardoor communicatie lastig wordt.

Mogelijke gevolgen van teveel geluid zijn:

- verstoring van de communicatie die nodig is tijdens de werkzaamheden;
- het niet horen van een waarschuwing of hulpgeroep;
- blijvende gehoorschade;
- nervositeit;
- verminderde concentratie;
- vermoeidheid;
- hoofdpijn;
- versnelde ademhaling;
- maag- en darmklachten;
- verhoogde bloeddruk.

Bovenstaande gevolgen zijn meestal tijdelijk, behalve de blijvende gehoorschade. Het menselijk gehoororgaan kan zo achteruitgaan dat het leiden van een normaal leven niet of nauwelijks meer mogelijk is. Verschijnselen waaraan blijvend gehoorverlies te herkennen is zijn:

- moeite hebben met het horen van hoge tonen of zachte geluiden;
- moeite hebben met telefoneren;
- moeite hebben met het volgen van een gesprek in een rumoerige omgeving;
- het horen van fluit-, piep- of bromtonen, die niet uit de omgeving komen (oor suizen).

Geluidsniveaus worden uitgedrukt in dB(A) of decibel(A). De dB(A) is de meeteenheid. Die niveaus zijn alleen goed te bepalen door het uitvoeren van metingen. Er is wel een praktisch hulpmiddel(vuistregel) om in te schatten wanneer geluid schadelijk is. Als men op een normale gespreksafstand de stem moet verheffen om zich verstaanbaar te maken, is het schadelijke niveau bereikt en moeten er maatregelen worden genomen. Dat gebeurt bij voorkeur aan de bron. Als dat niet gaat, moet er worden gewerkt aan afscherming van de bron (dempen), afschermen van de werknemer en als laatste redmiddel PBM (gehoorbescherming).

Als er één geluidsbron is, zal de geluidssterkte dichtbij die bron hoog zijn, en sterk afnemen naarmate men er verder van verwijderd is. In een niet-galmende ruimte (of buiten) zal gelden dat elke verdubbeling van de afstand tot de bron de geluidssterkte met 6 dB(A) doet verminderen. Decibellen zijn een bijzondere grootte: 80 dB(A) is niet het dubbele van 40 dB(A), het is een zogenaamde 'logaritmische schaal'. Een toename van 3 dB(A) is een verdubbeling. Dit 'logaritmisch effect' betekent dat als een machine 80 dB(A) 'maakt', twee dezelfde machines een geluidsdruk van 83 dB(A) opleveren. Als de geluidssterkten van allerlei bronnen onderling verschillen, kan de totale geluidsdruk worden uitgerekend of via een eenvoudige tabel worden bepaald.

Verskil in dB(A) tussen twee bronnen	Optellen bij hoogste dB(A)-waarde
0 – 1	3
2 – 3	2
4 – 8	1
9 en hoger	0

Als het geluidsniveau op de werkplek (gemiddeld) 80 dB(A) of hoger is, dan is het geluid schadelijk en moet een werkgever zijn werknemers de mogelijkheid voor het ondergaan van een gehooronderzoek aanbieden. Bovendien is hij verplicht gehoorbescherming ter beschikking te stellen. Vanaf 85 dB(A) moet er een beheersplan met maatregelen zijn en de risicoplekken moeten met borden worden aangeduid. Het dragen van gehoorbescherming is vanaf 85 dB(A) voor werknemers verplicht en de werkgever moet daar toezicht op houden.

Zoals bij ieder risico, zullen ook bij teveel getuid beheersmaatregelen genomen moeten worden. Daarbij geldt de volgende prioriteitsvolgorde:

1. geluidsniveau van de bron verminderen (stillere machine);
2. afschermen van de geluidsbron (suskast);
3. geluidstrillingen in de omgeving dempen (rubbers, dempende schotten, tandenschuim enzovoorts);
4. dragen van persoonlijke gehoorbescherming.

3. Lichamelijke en mentale belasting (tillen)

Tijdens het werk worden zowel het lichaam als de geest belast. De belasting van de geest wordt wel mentale belasting genoemd

Lichamelijke belasting

De mate van lichamelijke belasting die een werknemer ondervindt wordt bepaald door de zwaarte van het werk, de bewegingen die worden gemaakt en de houding die hij aanneemt tijdens het werk. Er zal in elk geval regelmatig een rustpauze moeten worden genomen ter voorkoming van overbelasting.

Bepaalde werkomstandigheden zijn risicovol voor het ontstaan van lichamelijke klachten:

- langdurige inspanning;
- langdurig moeten staan of zitten;
- verkeerde houding;
- blootstelling aan trillingen;
- weer terugkerende handelingen moeten uitvoeren (repeterend werk);
- bovenmatige inspanning zoals zwaar tillen.

Lichamelijke belasting kan statisch zijn of dynamisch. Statische belasting wordt veroorzaakt door het aanhoudend aanspannen van (dezelfde) spieren, bijvoorbeeld om een bepaalde houding aan te houden. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor beeldschermwerk. Het veroorzaakt de volgende gevaren voor de gezondheid:

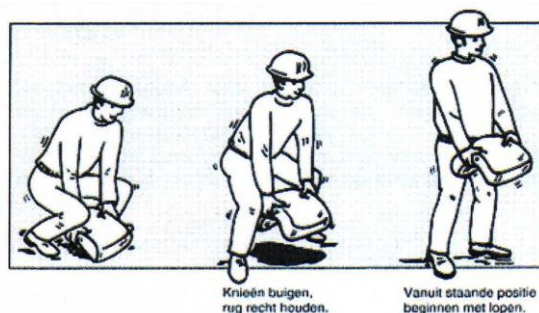
- verminderde doorbloeding, met gevoelloosheid als gevolg;
- spierpijn en/of kramp;
- chronische vermoeidheid.

Dynamische belasting wordt veroorzaakt door beweging van spieren, het achtereenvolgens aanspannen en weer ontspannen. Overmatige dynamische belasting kan de volgende gevolgen hebben:

- vermoeidheid;
- spierpijn;
- letsel (blessure).

Een van de vele voorbeelden van lichamelijke belasting is tillen.

Handmatig tillen en verplaatsen is niet zonder gevaren. Er kunnen rugblessures optreden door verkeerd tillen, de last kan vallen door onvoldoende grip en vingers kunnen bekneld raken bij het neerzetten van de last. Dat kan allemaal worden voorkomen. Soms is twintig seconden vooruit denken voldoende (LMRA!). De juiste houding bij het handmatig tillen en verplaatsen betekent tillen met een rechte rug en gebogen knieën. Houd de last daarbij zo dicht mogelijk bij het lichaam, dat voorkomt overbelasting van de rug.



Veiligheidsmaatregelen bij handmatig tillen en verplaatsen zijn:

- maximaal te tillen gewicht **25 kg** (advies);
- tillen tijdens het zitten voorkomen;
- niet te hoog tillen;
- de last niet te ver verplaatsen;
- op gladde, niet egale vloeren, gaten en trappen letten;
- zelf het tempo bepalen en korte pauzes inlassen;
- rustig tillen.

Een persoon die lasten tilt en verplaatst, zal ook de juiste PBM moeten dragen: veiligheidskleding, de juiste handschoenen en veiligheidsschoenen. Bovendien is het voor het lichaam beter om regelmatig van houding te wisselen.

Niet iedere werknemer is even zwaar belastbaar. De mate waarin men in staat is om te tillen wordt de 'individuele belastbaarheid' genoemd. Voor zwangere vrouwen geldt zelfs dat zij tijdens de laatste drie maanden van hun zwangerschap in het geheel geen lasten mogen tillen.

Hoe risicovol handmatig tillen is, wordt bepaald door een aantal factoren:

- de horizontale afstand tussen het lichaam en de last;
- de verticale afstand tussen de last en de grond (uitgangspositie);
- de verticale afstand waarover de last verplaatst moet worden;
- de frequentie van de til handeling (hoe vaak?);
- de mate waarin het bovenlichaam gedraaid staat ten opzichte van het onderlichaam (veel draaiing is gevaarlijk);
- het contactoppervlak van de handen met de last (de grip);
- het gewicht van de last;
- de afmeting van de last in relatie met het zwaartepunt (groot en veraf gelegen zwaartepunt is gevaarlijker).



Een werkgever kan organisatorische regels hanteren voor het tillen:

- werknemers zelf het tempo laten bepalen;
- korte pauzes inlassen;
- til werkzaamheden verdelen over meerdere mensen.

De werkgever is verplicht om veiligheidsmaatregelen te nemen die de gevaren van handmatig tillen doen verminderen:

- gezondheidstoezicht indien risico op rugletsel bestaat;
- verzorgen van een training en instructie voor het veilig tillen en verplaatsen (til cursus);
- als regels voor veilig tillen en verplaatsen het gevaar niet genoeg verminderen, moet de werkgever passende hulpmiddelen verstrekken en laten gebruiken;
- als werken op geen enkele manier veilig kan worden uitgevoerd, dan moet de werkgever een andere manier van werken laten toepassen (bijvoorbeeld inzet van verpakkingsmachine).

Werk kan zittend of staand worden uitgevoerd. Belangrijk is het zo mogelijk regelmatig wisselen van werkhouding: lopen, zitten, staan en het aannemen van verschillende zithoudingen. Er moet bovendien worden gestreefd naar een optimale zithouding. Dat wil zeggen:

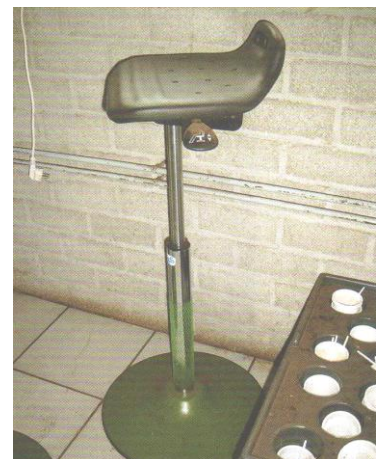
- goede ondersteuning van de bovenbenen op de zitting van de stoel;
- een goede stand van de rug;
- ontlasting van de schouders door bijvoorbeeld armsteunen (als dat het werk niet onnodig hindert).

Soms is staand werken beter dan zittend werken:

- als er onvoldoende beenruimte is;
- als er krachten groter dan 45 N (= 4,5 kg) gebruikt worden;
- als er vaak laag, hoog of ver van het lichaam gereikt moet worden;
- als er vaak moet worden opgestaan;
- als er neerwaartse krachten moeten worden uitgeoefend.

Bij staand werk kan een stasteun worden gebruikt. Het hulpmiddel vangt het lichaamsgewicht op en ontlast op deze manier de benen en de voeten.

Stasteun



Mentale belasting

Naast lichamelijke belasting zal iedere werknemer ook geestelijk worden belast, hetgeen van grote invloed is op zijn welzijn. Normale belasting is gezond, maar langdurige en overmatige belasting kan schadelijk zijn.

Mentale belasting wordt veroorzaakt door:

- werkdruk;
- taak versus capaciteiten (match van opdracht en persoonlijk 'kunnen' van de werknemer);
- relatie met collega's;
- relatie van leidinggevenden met ondergeschikten;
- fysische arbeidsomstandigheden (omgevingsfactoren als temperatuur, licht, lawaai enzovoorts);
- arbeidstijdenregeling;
- werk (on) zekerheid;
- infrastructuur en uitrusting (middelen en mogelijkheden).

4. Werkplek en trillingen

Tijdens zijn werk kan de werknemer aan fysieke trillingen worden blootgesteld. Dat kunnen lichaamstrillingen zijn, maar ook hand- en armtrillingen door werk met mechanisch (hand-) gereedschap. Gezondheidsklachten die het gevolg kunnen zijn van blootstelling aan hand -en armtrillingen zijn:

- pijn in handen en armen;
- beschadiging van bloedvaten en gewrichten in vingers en hand;
- gevoelloze vingertoppen;
- 'witte vingers' (een beroepsziekte).

Bij lichaamstrillingen wordt het hele lichaam blootgesteld aan trillingsbelasting. Lichaamstrillingen worden overgebracht via bijvoorbeeld een voertuig, een grote installatie of een bewegende vloer. De gezondheidsklachten die door blootstelling aan lichaamstrillingen kunnen worden veroorzaakt zijn:

- maagklachten;
- rugklachten;
- vermoeidheid;
- hoofdpijn;
- spierpijn;
- verminderde concentratie;
- aandoeningen aan het evenwichtsorgaan.

Tegen de gevaren van trillingen voor de gezondheid moeten (veiligheid) maatregelen worden genomen. Al bij aanschaf van machines bijvoorbeeld moet het de aandacht krijgen. Bij bestaande arbeidsmiddelen kan met demping of isolatie resultaat worden geboekt. Handgereedschappen kunnen worden voorzien van gedempte handvatten of er kunnen trillingdempende handschoenen worden gebruikt. Ook kunnen alternatieve technieken (die geen of minder trillingsbelasting geven) worden toegepast of kan de blootstelling duur worden beperkt, bijvoorbeeld door taakrotatie.

5. Klimatologische omstandigheden

Een prettig werkklimaat is belangrijk. Het werkcomfort kan erdoor worden verbeterd. Klimatologische omstandigheden zijn bijvoorbeeld de omgevingstemperatuur, stralingswarmte, de luchtvochtigheid en de aanwezigheid van hinderlijke luchtbeweging (tocht). Deze factoren zijn niet altijd eenvoudig te beïnvloeden. Het werkcomfort hangt niet alleen af van die klimatologische omstandigheden, maar ook van de gedragen (werk)kleding en van de inspanning die moet worden geleverd. Voor het werkcomfort zijn wel beheersmaatregelen te nemen:

- temperatuur zo behaaglijk en gelijkmatig houden als redelijkerwijs mogelijk is en aangepast aan de fysieke inspanning (bij geringe inspanning is een hogere temperatuur aangenaam en andersom);
- voorkomen van hinderlijke luchtbeweging (tocht);
- beperken van de blootstelling (bijvoorbeeld extra pauzes bij hitte- of koudebelasting);
- indien nodig het verstrekken van specifieke PBM (bijvoorbeeld thermokleding);
- het op peil houden van de vochtbalans van het lichaam (drinken).

6. Verlichting

De werkplek wordt verlicht door daglicht, door kunstlicht of door een combinatie van beide. Er moet voor worden gezorgd dat de verlichtingsomstandigheden juist zijn voor de uit te voeren taak. Dat betekent dat er met de volgende aandachtspunten rekening moet worden gehouden:

- hoe kleiner de waar te nemen details, hoe hoger de lichtsterkte moet zijn;
- oudere werknemers hebben meer licht nodig;
- contrasten in de werkruimte mogen niet te groot zijn;
- weerspiegeling van licht moet worden voorkomen;
- nieuwe lampen geven relatief meer licht dan oude;
- de verlichtingssterkte moet voldoen aan de bestaande regelgeving en is afhankelijk van de werkzaamheden.

Samenvatting

Teveel geluid levert hinder op en tijdelijke gehoorvermindering. Het vermindert de spraakverstaanbaarheid (verstoot de communicatie). Waarschuwingen worden niet gehoord, het kan blijvende gehoorschade, nervositeit, slechte concentratie, vermoeidheid, hoofdpijn, snelle ademhaling, maag- en darmklachten en hoge bloeddruk veroorzaken. Blijvend gehoorverlies veroorzaakt moeite met horen van hoge tonen, zachte geluiden, telefoneren en het volgen van een gesprek in een rumoerige omgeving. Geluidssterkte wordt uitgedrukt in dB(A) of decibel(A). Geluid is gevaarlijk hard als men met stemverheffing moet spreken.

Twee identieke machines geven samen 3 dB(A) meer lawaai dan één. Verdubbeling van de afstand betekent 6 dB(A) minder blootstelling. Vanaf 80 dB(A) moeten PBM worden verstrekt, bij 85 dB(A) moeten ze ook worden gedragen en zijn tevens beheersmaatregelen en borden verplicht.

Lichamelijke belasting is statisch of dynamisch. Tillen vereist maatregelen, training, hulpmiddelen, toezicht en zo nodig alternatieve werkwijzen. Tillen moet met PBM. Til liefst met gestrekte rug en gebogen knieën en houd de last tegen het lichaam. Til niet meer dan 25 kg, niet zittend en niet te hoog of te ver. Let op gladde en niet egale vloeren, gaten en trappen, bepaal zelf een (rustig) tempo en as korte pauzes in. Werken kan zittend of staand, afhankelijk van de situatie. Naast lichamelijke belasting is er ook mentale betasting, bijvoorbeeld door werkdruk, slechte aanpassing van werk aan werknemer, sociale aspecten en omgevingsfactoren.

Hand -, arm- en lichaamstrillingen kunnen gezondheidsklachten veroorzaken. Klimaat en werkcomfort vereisen beheersmaatregelen. Verlichting moet zijn aangepast aan de taak en de werknemer.

**Verlichting
op de werkplek!!**

